

Simulation von Dopplerultraschall an der A. Carotis Communis

Art	Masterarbeit
Arbeitstitel	Simulation von Dopplerultraschall an der A. Carotis Communis bei Variation der Sensorposition

Bei der Dopplersonographie werden Gefäßabschnitte auf ihren Blutfluss untersucht. Einlaufende Ultraschallwellen werden an den Blutkörperchen im Gefäß gestreut und aufgrund der Bewegung der Blutkörperchen erfährt die Rücklaufende Welle eine Verschiebung in der Frequenz, auch Dopplerverschiebung genannt. Eine Spektralanalyse liefert dann quantitative und qualitative Informationen über Strömungsveränderungen des Blutes im untersuchten Gefäßabschnitt. Dopplersonographie an der A. Carotis Communis ermöglicht es qualitativ Aussagen über den Blutkreislauf zu treffen. Aktuelle Entwicklungen beschäftigen sich damit die Hardware zu verkleinern, den Blutfluss anhand der Dopplerfrequenzen besser zu quantifizieren und schließlich eine automatisierte Überwachung des Blutkreislaufs zu ermöglichen. Bewegungen des Patienten oder ein Verrücken des Sensors durch äußere Einflüsse führen zu Artefakten und können in Abweichungen der Auflageposition des Sensors gegenüber seiner Initialposition resultieren. Der Einfluss der Abweichung von der optimalen Sensorposition auf das gemessene Signal und die daraus abgeleiteten Größen ist daher von großem Interesse.

Gegenstand der Arbeit ist die Implementierung eines computergestützten Modells zur Beschreibung des Schallfelds in der Halsregion und des zu erwartenden Dopplersignals. Anhand vorliegender MRT- und CT-Aufnahmen soll die Geometrie der Zielregion vorgegeben werden. Mittels numerischer Methoden werden die Schallfelder und das Dopplersignal bei verschiedenen Auflagepositionen des Ultraschallwandlers berechnet. Die Simulationen sollen einen Einblick in physikalische und geometrische Eigenschaften des Schallfelds sowie des Signals und deren Abhängigkeit von der Auflageposition des Sensors liefern. Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse zeigt dann den zu erwartenden Einfluss der Sensorposition auf Messungen an der A. Carotis Communis.

Anforderungen

- Master-Studium eines naturwissenschaftlichen oder ingenieurtechnischen Studienganges
- Erfahrung in der numerischen Behandlung von Differenzialgleichungen oder in der computergestützten Modellierung physikalischer Problemstellungen
- Kenntnisse in einer Programmiersprache (Python/Matlab/C++/C#)
- Interesse an interdisziplinären Fragestellungen aus Medizin, Physik und Technik in der angewandten Forschung und Entwicklung

Kontakt

Innovation Center Computer Assisted Surgery (ICCAS)
Institut der Medizinischen Fakultät | Universität Leipzig
Life Support Systems – Andreas Eger

Autoren: Andreas Eger
Datum: 10.09.2021



E-Mail: andreas.eger@medizin.uni-leipzig.de
Web: www.iccas.de